

การวัดอัตราไอโซโทปของไอโอดีนและโครเมียม  
ในตัวอย่างเลือดอันเดียวกัน โดยสเปคโตรเมทรี

Simultaneous measurement of radioisotopes of iodine and chromium  
in the same blood sample using scintillation spectrometer



น.ส. พวงรัตน์ บุรณพงษ์ วท.บ. (เกียรตินิยม อันดับ ๒)

วิทยานิพนธ์นี้

เป็นส่วนประกอบการศึกษาความระเนียบปริญญามหาบัณฑิต  
ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
แผนกวิชาวิทยาศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๑๑

001952

I 16698761



บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องสารวัตราคีไอไอโซโทปของไอไอคีน และโครเมียม ในตัวอย่างเลือด  
อันเดียวกัน โกลสเปคโตรเมตรี มีความประสงค์จะทดสอบวิธีการที่ดี ที่จะควบคุมให้  
การหาปริมาณเลือดโดยวัตราคีไอไอโซโทป มีความสะดวกแม่นยำ และนำมาใช้เป็นประโยชน์  
ในทางปฏิบัติโดยแพร่หลาย

การศึกษานี้วัตราคีไอไอโซโทปสองตัว คับสเปคโตรเมตรี โกลสเปคโตรเมตรี  
ของไอไอคีนกิสลาต เซรมอนัมอินวอนครวมกับวัตราคีไอไอโซโทปของโครเมียมกิสลาตเม็ดเลือก  
แดงของทท เป็นเครื่องมือวัดปริมาณ และใช้หลักแห่งการเจือจาง (dilution principle)  
กำหนดหาปริมาณของพลาสมาและปริมาณของเม็ดเลือกแดงตามลำดับ ผลทั้งสองนี้รวมกันเข้า  
เป็นค่าของปริมาณเลือดทั้งหมดที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงกว่า การใช้วัตราคีไอไอโซโทป  
ตัวใดตัวหนึ่งเพียงตัวเดียว

ผลของการศึกษาวิธีวัตราคีไอไอโซโทป และการใช้วัดในคนไข้ ปรากฏว่า การใช้  
ไอไอคีน ร่วมกับ โครเมียม หรือ ไอไอคีน ร่วมกับ โครเมียม แล้ววัดด้วยวิธี  
integral หรือ differential ก็ได้ผลดีทั้งสองวิธี แต่เพื่อความเหมาะสม และ  
ความถูกต้องทางทฤษฎีให้ว่าสมควรใช้ ไอไอคีน ร่วมกับ โครเมียม และวัดด้วยวิธี  
differential ได้

ในทางปฏิบัติสะดวกที่จะใช้วัตราคีไอไอโซโทปแค่เพียงตัวเดียวเป็นตัวบ่งชี้ (indicator)  
การศึกษานี้ก็ได้แสดงให้เห็นว่า จะใช้วัตราคีไอไอโซโทปแค่เพียงตัวหนึ่งตัวใดก็ได้ชนิดใด  
เดียวกัน สำหรับปัจจุบันและเพื่อความสะดวก เราได้เลือกใช้ โครเมียม กิสลาต  
เม็ดเลือกแดงของททเป็นตัวบ่งชี้ และนำมาปฏิบัติในการหาปริมาณเลือดและส่วนต่าง ๆ  
ของเลือดในคนที่เข้าใจว่าปกติ และคนไข้เป็นจำนวนมาก โดยผลเป็นที่พอใจ

### กัญนำ

การหาปริมาณของเลือด อาจทำได้หลายวิธีด้วยกัน วิธีการที่จะหลีกเลี่ยงความผิดพลาดได้มากที่สุดคือ การวัดทั้งปริมาณของพลาสมา และของ เม็ดเลือดแดงแล้วนำมาเฉลี่ยทั้งสองปริมาณกันเป็นค่าของปริมาณเม็ดเลือดทั้งหมด หรืออีกวิธีหนึ่งอาจวัดเฉพาะปริมาณของพลาสมา หรือปริมาณของ เม็ดเลือดแดงแต่เพียงอย่างเดียวอย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วนำมาเฉลี่ยกับค่าของฮีมาโตคริต (อัตราส่วนระหว่างปริมาณเม็ดเลือดแดงและเลือดทั้งหมด) ซึ่งหาได้จาก การวัดเลือดจากเส้นเลือดดำใหญ่ ก็จะได้อาของปริมาณเม็ดเลือดเช่นกัน

บรรดาวิธีการหาปริมาณพลาสมาและเม็ดเลือดแดงที่กล่าวไว้บนนี้ ส่วนที่อาศัยหลักการเจือจาง (dilution principle) ตัวบ่งชี้ (indicator) ที่ใช้ส่วนใหญ่ก็เป็นสี หรือ วัสดุไอโซโทป

การหาปริมาณเลือดโดยวิธีสี ใช้หาปริมาณของพลาสมาที่ สีที่ใช้กันแพร่หลายก็คือสีน้ำเงิน Evans Blue Dye T1824 ซึ่งมีข้อได้เสียหลายประการด้วยกัน เนื่องมาจากการวัดสี (colorimetric procedure) เช่น จำเป็นต้องไล่น้ำออกจากอาหารเพื่อที่จะมิได้ไหม้ในเลือดทำให้สีขุ่น. ต้องระวังมิให้เม็ดเลือดแดงแตก และไม่เหมาะที่จะตรวจซ้ำบ่อย ๆ และค่าในเวลาถือเอาใกล้เคียงกันไม่ได้ เป็นต้น จึงได้มีการคิดแปลงหาวิธีการที่สะดวกคือ วิธีวัสดุไอโซโทป

การหาปริมาณเลือดโดยวิธีวัสดุไอโซโทป มีดวรัถษณ์ครั้งเป็นต้นที่บ่งชี้ ซึ่งทำให้อาสามารถติดตามได้ การหาปริมาณเม็ดเลือดแดงใช้วิธีวัสดุไอโซโทป เมื่อนำไปติดอยู่กับเม็ดเลือดแดง ( $^{51}\text{Cr}$  tagged red cells) ส่วนการหาปริมาณพลาสมาที่ ใช้  $^{51}\text{Cr}$  ไอโซโทป หรือ  $^{125}\text{I}$  ไอโซโทปไปติดอยู่กับเซอรุ่มอัลบูมินของมนุษย์ ( $^{125}\text{I}$  or  $^{131}\text{I}$  tagged human serum albumin) หลังจากที่ถูกสารทั้งสองเข้าไปในร่างกายแล้วรอเวลาให้กระจายไปทั่วร่างกายอย่างสมบูรณ์ จึงถูกเลือดออกจากร่างการวัดหาความเข้มข้นเปรียบเทียบกับความเข้มข้นของสารที่ฉีดยาเข้าไป โดยใช้อุปกรณ์ชนิดหนึ่ง สเปกโตรมิเตอร์ (scintillation spectrometer) จะสามารถหาปริมาณเม็ดเลือดแดงและปริมาณพลาสมาได้จากตัวอย่างเลือดที่เก็บไว้





สารบัญ

	หน้า
บทกึ่ย่อ .....	ก
คำนำและขอบเขต .....	ง
รายการรูปประกอบ .....	จ
รายการตารางประกอบ .....	ฉ
วัสดุและวิธีการ	
หลักการทำงานของเครื่องชนิดเต้าน สเปกโตรมิเตอร์ .....	๓
การทดลองวัดธาตุไอไอโซโทป	
ตอนที่ ๑ สเปกตรัมของ โคโรแมกนีเซียม ไอไอคีน และ ไอไอคีน .....	๕
ตอนที่ ๒ การวัดความระหว่าง โคโรแมกนีเซียม และ ไอไอคีน .....	๘
ตอนที่ ๓ การวัดความระหว่าง โคโรแมกนีเซียมและ ไอไอคีน .....	๑๐
ผล .....	๑๓
อภิปราย .....	๑๔
สรุป .....	๒๐
References .....	๒๑
Abstract .....	๒๒
ภาคผนวก .....	๒๓

รายการรูปประกอบ

รูปที่ ๑	แสดงแผงหน้าของเครื่อง Nuclear-Chicago Model 8725 Analyzer/scaler ...	๒
รูปที่ ๒	แสดงแผนผังของเครื่องซินทิลเลชั่น สเปกโตรมิเตอร์ .....	๔
รูปที่ ๓	แสดงสเปกตรัมของ <sup>๕๑</sup> โครเมียม และ <sup>๑๓๗</sup> ไอโอดีน .....	๖
รูปที่ ๔	แสดงสเปกตรัมของ <sup>๕๑</sup> โครเมียม และ <sup>๑๓๕</sup> ไอโอดีน .....	๗

รายการตารางประกอบ

ตารางที่ ๑	แสดงผลของการทดลองวัดด้วยวิธีต่าง ๆ .....	๑๓
ตารางที่ ๒	การเปรียบเทียบค่าของปริมาณหลายมา ปริมาณ เม็ดเลือดแดง และปริมาณ เลือดเมือหาโดยวิธี ไซรัคิโอไอไอโซโทปตัวเต็มตัวใดตัวหนึ่ง หรือโดยวิธี ไซรัคิโอไอไอโซโทปสองตัวในคนใช้คนเดียวกัน .....	๑๖
ตารางที่ ๓	ผลของการวัดปริมาณ เลือดซ้ำในคน ๆ เดียวกัน .....	๑๗
ตารางที่ ๔	แสดงปริมาณของเลือดส่วนต่าง ๆ ในเด็กชาย อายุ ๕ - ๕ ปี .....	๑๘
ตารางที่ ๕	แสดงปริมาณของเลือดส่วนต่าง ๆ ในเด็กหญิง อายุ ๕ - ๕ ปี .....	๑๙